

MENS :
een indringende
en educatieve
visie op het
leefmilieu

Dossiers en rubrieken
didactisch gewikt
en gewogen door
eminente specialisten

42

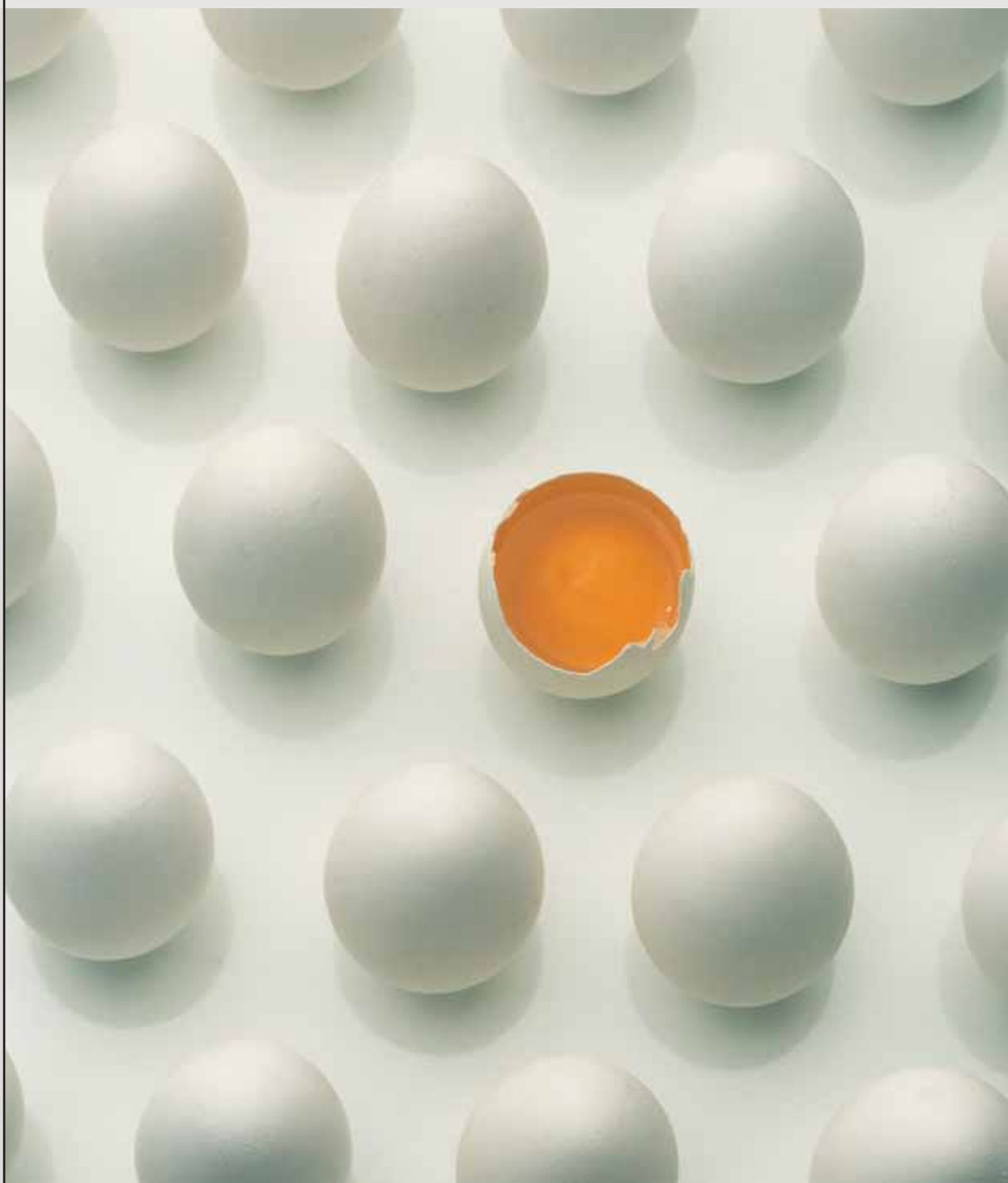
3e kwartaal 2001

MENS

Driemaandelijks populair-wetenschappelijk tijdschrift



Voedselveiligheid, een complex verhaal



Milieu-
Educatie,
Natuur &
Samenleving

Inhoud

Honger en 'voedselzekerheid'	3
Kwaliteit en 'voedselveiligheid'	4
Van 'nulrisico' naar 'aanvaardbaar risico'	5
'Voorzorgsprincipe' versus 'Vertrouwelijkheidsprincipe'	6
Toxinen	8
CONSUM waakt	10
Strengere Europese maatregelen hebben soms onverwachte gevolgen	13
'Gezonde voeding' meer dan voedselveiligheid	15
(H)eerlijk voedsel	15

© Alle rechten voorbehouden MENS 2001

Coördinatie:
Prof. Dr R. Caubergs
Tel.: 03/218.04.14

www.2mens.com

Onder de auspiciën van:

- Vlaamse Vereniging voor Biologie (V.V.B.)
- Belgisch Werk tegen Kanker en Vlaamse Kankerliga
- Koninklijke Vlaamse Chemische Vereniging (K.V.C.V.)
- Koninklijke Vlaamse Ingenieursvereniging (KVIV)
- Vereniging Leraars Wetenschappen (VeLeWe)
- Vereniging voor het Onderwijs in de Biologie (V.O.B.)
- Vereniging Leraars Aardrijkskunde (V.L.A.)
- Vlaamse Ingenieurskamer (V.I.K.)
- Water - Energie - Leefmilieu (WEL)
- Centrum voor Milieusanering, U. Gent
- Verbond der Vlaamse Academiën (V.V.A.)
- Nederlands Instituut voor Biologen (NIBI)
- Natuur & Wetenschap
- Provinciaal Instituut voor Milieu-Educatie (PIME)
- Koninklijke Maatschappij voor Dierkunde van Antwerpen (KMDA)
- Zoo Antwerpen en dierenpark Planckendaal
- Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen (KBIN)
- Koninklijk Instituut voor het duurzaam beheer van de Natuurlijke rijkdommen en de bevordering van de schone Technologie (K.I.N.T.)

Kernredactie:

A. Van der Auweraert, MENS
R. Caubergs, RUCA
C. Thoen, middelbaar onderwijs

Redactionele coördinatie:

A. Van der Auweraert
RUCA, Groenenborgerlaan, 171 - 2020 Antwerpen
Tel.: 03/218.04.84 - Fax: 03/218.04.17
e-mail: mens@ua.ac.be

Abonnementen en info:

Corry De Buysscher
Te Boelaarlei 21, 2140 Antwerpen
Tel./Fax: 03/312.56.56 - corry.db@belgacom.net
België: 700 BEF op 777-5921345-56
Educatief abonnement: 350 BEF
(mits vermelding instellingsnummer)
Losse nummers: 100 BEF
(bij nabestellingen voor educatieve doeleinden)

Promotie en externe relaties

Inge Van Herck
Mobile: 0475 97 35 27
Fax: 051 22 65 21
ingevanherck@hotmail.com

Topic and fund raising:

Dr Sonja De Nollin
Tel.: 03/322.74.69 - Fax 03/321.02.77
e-mail: denollin@ua.ac.be

Verantwoordelijke uitgever:

Prof. Dr R. Valcke
roland.valcke@luc.ac.be

Voorwoord

Onbekend maakt onbemind

Onze relatie met voeding is de voorbije decennia grondig gewijzigd. Halfweg de vorige eeuw was voedsel afkomstig uit de onmiddellijke leefomgeving. Bereidings- en bewaringsprocessen waren zichtbaar en relatief eenvoudig. Zij werden dikwijls uitgevoerd door de consument zelf. Ik herinner me de grote sterilisatieketel in de primitieve keuken van mijn moeder. Er werd thuis gegeten, volgens de seizoenen. Voedsel werd zorgzaam behandeld, met veel aandacht voor bewaring. Voedsel werd zorgvuldig gebruikt, er werd "geen eten weggesmeten".

Vandaag is de maatschappij erg complex en, althans in ons stukje van de wereld, heel welvarend geworden. We leven hectisch en snel, ook in onze vrije tijd. We eten minder thuis, meer in het bedrijfsrestaurant of op school, dikwijls een snelle hap tussendoor. De voeding die we vandaag gebruiken is dan ook vaak het resultaat van een ingewikkeld productieproces, doorheen een lange keten die vertrekt van bij de grondstof (zaaizaad, veevoeder), over de boer, de slachterij, het slachthuis, het zuivelbedrijf, de voedingsnijverheid, de handel, de eigen keuken, eventueel het restaurant, tot op ons bord. Onze kennis over voedsel is sterk afgenomen, want zij is minder noodzakelijk geworden. Bereiden en bewaren van voedsel doen we steeds minder zelf. We kopen gebruiksklare producten, waaronder zelfs éénpansgerechten, en slaan ze op in de koelkast of in de diepvries. De keukens waren nooit zo goed uitgerust als vandaag en er werd nog nooit zo weinig gekookt.

Voedsel is vanzelfsprekend geworden, maar is tegelijk minder bekend. Onbekend maakt onbemind. Het vertrouwen van consumenten in hun voedsel is tot een dieptepunt gezakt, niet in het minst onder invloed van de vele voedselcrisissen van de voorbije jaren. "Food scares" en het gevoel van voedselonveiligheid worden in de hand gewerkt door een gebrek aan transparantie vanuit de voedingssector en de overheid, gekoppeld aan een gebrek aan vertrouwen en kennis bij de consument.

"Voedselveiligheid, een complex verhaal" geeft inzicht in de ingewikkelde voedingsketen en de manier waarop de veiligheid van onze voeding wordt gewaarborgd.

Niet simplistisch of in slogantaal, wel bevattelijk en objectief. De basisbegrippen rond voedselveiligheid worden uitgebreid toegelicht. Vooruitgang in wetenschap en technologie worden geduid. De auteurs geven aan hoe de verschillende overheden en het bedrijfsleven zich, soms moeizaam, aanpassen aan een veranderende maatschappij.

Kennis is de basis voor inzicht en laat toe zelfstandig te oordelen. Dit nummer van MENS draagt daartoe bij.

Dr. Piet Vanthemsche,
Dierenarts,
Onafhankelijk Adviseur in de Agrovoedingssector



Voedselveiligheid, een complex verhaal

Samengesteld door :

Drs Ir. Jacques Van Outryve

Met medewerking van :

Ir. Hilde De Geeter, Nutrition Information Center (NICE vzw)

Prof. Dr. Johan De Tavernier, Centrum voor Agrarische Bio- en Milieu-Ethiek (CABME - KULeuven)

Ir. Johan Hallaert, Federatie Voedingsindustrie (FEVIA)

Dr. Vet. Mark Lauwers, Instituut Veterinaire Keuring (IVK)

Prof. Dr. Ir. Walter Steurbaut, Departement Fytofarmacie (Universiteit Gent)

Lic. Roland Van Renterghem, Departement Kwaliteit van Dierlijke Producten (DVK – CLO Gent)

Dr. Vet. Piet Vanthemsche, PVT Consult



Iedereen heeft voedsel 'broodnodig'. Niemand kan zonder. Voor voedsel worden oorlogen gevoerd, want voedsel betekent macht. Voedsel is ook de gemene deler die mensen samenbrengt, samenhoudt of uit elkaar drijft. Eten is een uitgelezen sociale activiteit. Voeding is ook genot. We kunnen genieten van een lekkere maaltijd, een heerlijk tussendoortje of een fris drankje. Voeding en voedselbereiding kennen daarenboven welbepaalde rituelen. Zij zijn zeer sterk aan tradities gebonden die van land tot land, van streek tot streek, van klimaatszone tot klimaatszone verschillen. Streekgerechten en eetgewoontes behoren tot het cultureel erfgoed van elk volk. Voeding is echter ook zeer persoonlijk. Eten is immers een zeer intieme aangelegenheid. Vreemde voedingsstoffen worden ingenomen en gaan deel uitmaken van ons eigen lichaam. Vandaar ook onze zeer sterke en vaak emotionele betrokkenheid bij voedselveiligheid. En, er kan wel eens iets verkeerd gaan met onze voeding. Meer dan we denken.

De gemiddelde Belg eet 1,5 kg tot 1,7 kg vast voedsel en 2 liter vloeibare voeding per dag. Hij verorbert in zijn hele leven 40 tot 45 ton vaste voeding naast 70.000 liter drank. Voor een gemiddelde Amerikaan gaat het al snel om 50 ton. Dit voedselpakket vertoont een heel verscheiden aanblik. Dat is echter niet overal zo.



Honger en 'voedselzekerheid'

De eerste betrachting van elke mens is om te streven naar een af andere manier van voedselzekerheid voor zichzelf en de onmiddellijke omgeving. Onder 'voedselzekerheid' wordt verstaan: "de garantie dat alle mensen op elk ogenblik fysische en economische – dus ook 'betaalbare' - toegang hebben tot voldoende, veilig en voedzaam voedsel om een gezond en actief leven te leiden." Voldoende en voedzaam voedsel wordt op wereldvlak uitgedrukt in energie-waarde en voedingswaarde. Zo heeft volgens de Landbouw- en Voedselorganisatie van de Verenigde Naties (FAO) een volwassen persoon gemiddeld 3000 kcal of 12.570 kJ per dag nodig. Vandaag ligt het beschikbaar gemiddelde op 2760 kcal. Dit is met de tijd weliswaar sterk gestegen maar is zeer ongelijk verdeeld. In 33 landen ligt het gemiddelde onder de 2200 kcal. Volgens recente FAO-cijfers zijn 790 miljoen mensen in de ontwikkelingslanden en 34 miljoen in de ontwikkelde landen en landen met een economie in omschakeling (Midden- en Oost-Europa) ondervoed. De toestand blijkt er niet snel op te verbeteren. De wereldbevolking neemt verder toe en de meeste beschikbare landbouwgrond is reeds in gebruik genomen. Praktische oplossingen voor het probleem van de 'voedselzekerheid' liggen niet zomaar voor de hand. Een verdere rationele

ontwikkeling van de landbouw dringt zich dan ook op. Hierbij zou gebruik kunnen worden gemaakt van de nieuwste technieken waaronder de biotechnologie, mede met het oog op een meer duurzame ontwikkeling (cfr. MENS 36). Echter, een dergelijke oplossing wordt niet door iedereen gevolgd.

Bij ons en in de andere ontwikkelde landen is het begrip 'voedselzekerheid' uit de tijd. Het was ooit anders. Geen wonder dat de Europese Economische Gemeenschap (EEG) bij haar oprichting in de jaren vijftig het voedselbeleid zag als een landbouwbeleid dat op de eerste plaats gericht moest zijn op productie-verhoging. Hoe? "Door de technische vooruitgang te bevorderen en door zowel de rationele ontwikkeling van de landbouwproductie als een optimaal gebruik van de productiefactoren, met name van de arbeidskrachten, te verzekeren." Dit staat nu nog in het Verdrag van de Europese Unie ingeschreven (artikel 33). Op deze manier zou de landbouwbevolking een redelijke levensstandaard worden verzekerd, zouden markten worden gestabiliseerd en zou de voedselvoorziening veilig worden gesteld aan redelijke prijzen voor de consumenten.

Niet alleen de landen van de Europese Unie, maar alle ontwikkelde en sommige ontwikkelingslanden bouwden daarom een of andere vorm van steun aan hun landbouwsector uit om de voedselzekerheid veilig te stellen. Voedselzekerheid is immers een fundament voor welvaart: zonder voldoende voedsel, geen werkracht en werklust, ook geen wilskracht en dus ook geen beschaving of cultuur. In de wereld zijn hierdoor verschillende types van landbouwbeleid naast elkaar gegroeid die nu in het kader van de globalisering van de (landbouw)economie met elkaar in conflict komen.

Kwaliteit en 'voedselveiligheid'

Terwijl vroeger de klemtoon van de voedselproductie op 'voedselzekerheid' lag, heeft men vandaag de mond vol van 'voedselveiligheid'. Dit is "de garantie dat voedsel geen nadelige gevolgen heeft voor de gezondheid van de eindverbruiker wanneer het wordt bereid en gegeten, rekening houdend met het doel en de manier waarop het zal worden gebruikt". Voedselveiligheid is dan ook een essentieel onderdeel van 'voedselkwaliteit', maar wordt er meer dan eens mee verward. Voedselveiligheid is een minimale vereiste waarover



niet te onderhandelen valt. Andere kwaliteitsnormen daarentegen kunnen in onderling overleg in een lastenboek worden vastgelegd en zijn het resultaat van al dan niet concrete afspraken tussen producent en afnemer of consument (cfr. MENS 39).

Uit een studie van het Platform Veilig Voedsel over de informatiebehoefte, het gedrag en de meningen over voedselveiligheid van Belgische tieners (10 – 14 jaar) blijkt dat er heel wat begripsverwarring bestaat (zie illustratie). Uit de enquête blijkt ook dat de jongeren de fundamentele principes van een

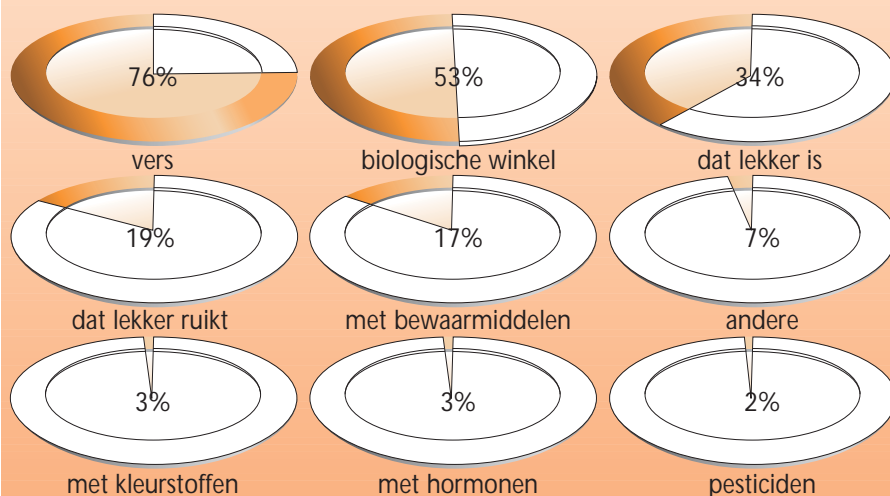
goede voedingshygiëne, zo belangrijk in het kader van voedselveiligheid, wel kennen maar niet of weinig toepassen. Ook zou het toezicht in scholen op het toepassen van de eenvoudigste regels zoals het wassen van de handen vóór de maaltijd, veel beter kunnen. Bij volwassenen bestaan gelijkaardige misverstanden over voedselveiligheid. Onder meer over het feit dat voedsel dat geproduceerd wordt onder het biologisch label per definitie veiliger zou zijn (cfr. MENS 39).

Van 'gissen en missen' ...

Wij hebben ons steeds gevoed met wat de natuur, al dan niet met onze hulp, te bieden heeft. Door 'gissen en missen' hebben onze verre voorouders veilig voedsel van onveilig voedsel leren onderscheiden. Hoeveel mensen zijn niet ziek geweest of gestorven vooraleer men wist welke paddestoelen wel en welke niet eetbaar zijn? Mensen leerden proefondervindelijk, letterlijk door te 'proeven'. Indianenstammen in het Amazonegebied gebruikten eeuwenlang het natuurlijke pijlgif curare afkomstig van planten om op jacht te gaan. Blevan er dan van deze giftige stof geen residu's achter in het vlees? De indianen ontdekten dat het gift door verhitting, dus door bereiding, onschadelijk werd.

Bij de opkomst van de landbouw, meer dan 10.000 jaar geleden, werden de

'Wat is voor jou 'veilig' voedsel?': tieners antwoorden.



Dat er heel wat begripsverwarring bestaat over de term voedselveiligheid blijkt uit de resultaten van een enquête (Censydiam for Kids and Teens), uitgevoerd in maart 2001 door het Platform Veilig Voedsel. Dit Belgisch 'Platform Veilig Voedsel' werd opgericht naar aanleiding van de informatiecampagne van de Europese Unie over 'Veilig Voedsel' en bestaat uit vertegenwoordigers van alle schakels van de voedselketen, van 'grond' tot 'mond'. De coördinatie gebeurt door het Onderzoeks- en Informatiecentrum van de Verbruikersorganisaties (OIVO).

lekkerste en de niet giftige planten- en diersoorten in cultuur genomen. Van sommige planten konden enkel bepaalde delen worden gegeten zonder nadelige gevolgen voor de gezondheid. Andere moesten eerst worden gekookt, gestoofd of gebakken vooraleer zij veilig konden worden gegeten. Deze kennis werd van generatie op generatie overgedragen. Aardappelen zijn hiervan een goed en zelfs vrij recent voorbeeld. Zij zijn afkomstig van een giftige plant (*Solanum tuberosum*) en bevatten onder meer het gevaarlijke α -solanine en α -chaconine. Door jarenlange selectie heeft men het gehalte aan giftige stoffen in de knollen kunnen verminderen. Een sterker verhaal is dit van de maniok of tapioca (*Manihot esculenta* e.a.) waarvan de bittere soorten het giftige blauwzuur of cyanide (HCN) bevatten. Bittere en zoete soorten zijn moeilijk van elkaar te onderscheiden. De groeiomstandigheden bepalen mede het blauwzuurgehalte zodat variëteiten afhankelijk van de groeiplaats zoet of bitter kunnen zijn. Door de bereiding wordt de gifstof echter afgebroken. Op nieuwe variëteiten van cultuurgewassen worden in principe geen verplichte toxicologische proeven uitgevoerd omdat er wordt van uitgegaan dat zij 'historisch' veilig zijn. Nieuwe variëteiten die worden bekomen door genetische modificatie (GMO) zijn wel aan strenge toxicologische proeven onderhevig.

... naar 'meten is weten'

De belangrijkste ontwikkeling in de geschiedenis van de voedselveiligheid is het feit dat de wetenschap met steeds grotere nauwkeurigheid onze voedingsmiddelen kan onderzoeken. En, meten is weten. Aan de hand van meetgegevens neemt de kennis steeds toe, maar ook het besef dat we nog veel niet weten. Dit heeft voor gevolg dat er altijd wel iets is om zich zorgen over te maken.

De Oude Grieken en Romeinen waren ook met de veiligheid van hun voedsel bezig. Vergiftigingen waren in die dagen in hooggeplaatste kringen niet ongewoon. Men deed beroep op een 'voorproever' om de voedselveiligheid te controleren. Vandaag wordt beroep gedaan op een gas- of vloeistofchromatograaf, een nabije-infrarood (NIRS) of massaspectrocoop. Door de PCR-techniek ('Polymerase Chain Reaction') kunnen, op basis van aanwezigheid van DNA-fragmenten, de kleinste hoeveelheden schimmels of bacteriën in onze voeding worden opgespoord. De risico-



Een geaccrediteerd microbiologisch laboratorium aan het werk: inzetten van monsters op voedingsbodems, aflezen van geïncubeerde voedingsbodems voor specifieke bacteriële groei en vervolgens invoeren en verwerken van de gegevens in de computer (Bron: DVK – CLO Gent)

analyse (zie verder) wordt op die manier steeds scherper afgesteld. Hoe meer men meet en dus weet, hoe duidelijker het wordt dat het 'nulrisico' of 'zero risk' ook in de voeding niet bestaat. 'Meten is weten' moet de consument geruststellen maar draagt tevens bij tot een groter gevoel van (voedsel)onveiligheid. Door het feit dat de media en drukingsgroepen meetresultaten niet altijd in hun juiste context plaatsen, wordt het gevoel van onveiligheid vaak onnodig aangewakkerd en wordt de illusie gewekt dat 'nulrisico' wel degelijk bestaat. Maar aan leven is nu eenmaal per definitie risico verbonden.

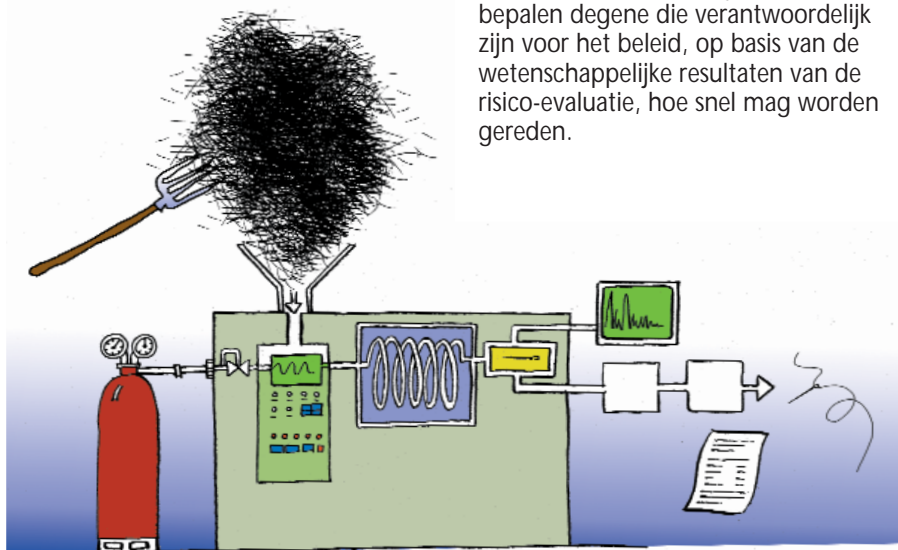
Van 'nulrisico' naar 'aanvaardbaar risico'

Wanneer het 'nulrisico' niet bestaat, hoe groot mag het werkelijke risico dan wel zijn? En is elk gevaar een risico? Zo is het

Risico-evaluatie Risicobeheer Risicocommunicatie

Risico-evaluatie wordt gedefinieerd als: "de wetenschappelijke beoordeling van de gevaren en van de mogelijke gevaren die binnen een welbepaalde context kunnen optreden." Verschillende stappen in die beoordeling zijn achtereenvolgens de inventarisatie van de mogelijke biologische, chemische en fysische gevaren, de omschrijving van het gevaar, de inschatting van de blootstelling aan het gevaar en de inschatting van het uiteindelijke risico dat aan die gevaren verbonden is.

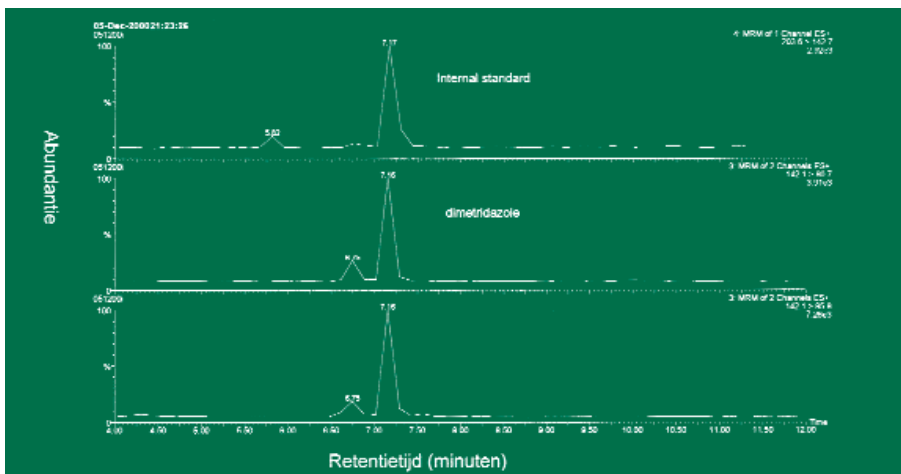
Op basis van deze resultaten kan het passende beschermingsniveau en de nodige maatregelen worden bepaald. Dit is het risicobeheer of risicomanagement dat bij uitstek een beleidsbeslissing is. In het autoverkeer bijvoorbeeld bepalen degene die verantwoordelijk zijn voor het beleid, op basis van de wetenschappelijke resultaten van de risico-evaluatie, hoe snel mag worden gereden.



Wat vroeger 'nul' was, is dat vandaag met de moderne meettechnieken niet meer. Wat vandaag als meetresultaat 'nul' is, zal dat morgen wellicht niet meer zijn. Vandaar dat het beter is te spreken van de meetbaarheidsgrens of detectiegrens. Deze grens wordt bij de ontwikkeling van nieuwe meetapparatuur telkens opnieuw verlegd en houdt rekening met de foutmarge van het meetresultaat.



Onderzoek op de evolutie van de darmflora bij het levend varken door middel van de PCR-techniek. Het opvolgen van de aanwezigheid van organismen die ziekten kunnen veroorzaken bij de mens zijn belangrijk in het kader van de voedselveiligheid (bron: DVK - CLO Gent)



Voorbeeld van controle: dit chromatogram toont aan, door vergelijking met de standaard, dat de eieren positief werden bevonden voor dimetridazole aan een concentratie van $2 \mu\text{g/kg}$. Dimetridazole is een coccidiostatica of diergeneesmiddel dat met het voeder kan worden meegegeven ter bestrijding of voorkoming van coccidiose, een wijdverspreide besmettelijke pluimveeziekte, veroorzaakt door amoeben (éencelligen) (bron: DVK - CLO Gent).

Ook inzake voeding zal het risicobeheer de risicodrempel bepalen nl. het risico dat als aanvaardbaar wordt beschouwd. Hierbij wordt rekening gehouden met eventuele alternatieve toepassingen die minder risico opleveren. Zijn die niet voorhanden, dan kan ook politiek worden beslist om tijdelijk een groter risico te aanvaarden. Telkens worden voor- en nadelen tegenover elkaar afgewogen. Bij die afweging kunnen ook andere dan wetenschappelijke maatstaven in overweging worden genomen, zoals het maatschappelijk draagvlak of de publieke opinie. De problematiek rond het gebruik van genetische modificatie in de landbouw en de voeding is hiervan een sprekend voorbeeld. Zolang voor deze techniek onvoldoende maatschappelijk draagvlak bestaat, kan de toepassing verboden worden of kunnen hogere veiligheidsnormen worden gesteld. Een ander voorbeeld is het gebruik van hormonen in de vetmesting. Bepaalde hormonen zijn in de Verenigde Staten wel maar in de EU niet toegelaten. Is de Amerikaanse wetenschap een andere dan de Europese? Neen, maar ook hier speelt het maatschappelijk draagvlak in de Europese Unie een belangrijke rol bij de genomen beslissing. Daarenboven kan de wetenschappelijke zekerheid over het mogelijke risico ontoereikend zijn. Wanneer twijfel bestaat over een

correcte inschatting van het risico, kan steeds beroep worden gedaan op het 'voorzorgsprincipe' (zie kader). Tenslotte is er bij de hele procedure van risico-analyse uitleg nodig. Waarom en welk risico wordt aanvaard? Aan welk risico wordt men blootgesteld? Deze uitleg mag geen éénrichtingsverkeer zijn en zich beperken tot informatie zoals op een bijsluit. Risico-communicatie vormt het sluitstuk van elke risico-analyse en richt zich tot alle betrokkenen, ook wel 'stakeholders' genoemd.

Naarmate de welvaart stijgt worden voor dagelijkse dingen steeds minder risico's aanvaard en genomen. Dat heeft voor gevolg dat de Europese visie op risico-analyse en het voorzorgsprincipe niet door alle landen in de wereld zomaar wordt gedeeld. Wie nog volop in de fase van 'voedselzekerheid' zit, denkt heel anders over voedselveiligheid en voedselveiligheidsnormen dan wie zich over voedselzekerheid geen zorgen meer hoeft te maken. Men is geneigd om meer risico te aanvaarden. Dat mag echter geen hinder zijn voor de meer welvarende landen, zoals de Europese Unie, om voor de bescherming van de eigen bevolking de lat hoger te leggen en voorop te lopen. Hierbij dient echter wel enig realisme aan de dag te worden gelegd. De EU is immers geen geïsoleerd eiland (zie verder).

'Voorzorgsprincipe' versus 'Vertrouwelijkheidsprincipe'

Het voorzorgsprincipe is afkomstig uit het milieubeleid en wil schade of mogelijke schade voorkomen wanneer de wetenschap onvoldoende zekerheid kan bieden inzake risico-evaluatie. In dat geval worden tijdelijk bijkomende maatregelen genomen in afwachting van meer wetenschappelijke duidelijkheid.

De Europese Unie draagt dit principe hoog in het vaandel, onder het motto 'beter voorkomen dan genezen', ter bescherming van het milieu en de volksgezondheid. Zij is er zich echter van bewust dat dit principe te pas en te onpas kan worden gebruikt en dat tegenover de industrie en de handelspartners duidelijkheid moet bestaan. Daarom heeft zij in een Mededeling aan de Raad en het Europees Parlement (COM(2000)1) een gebruikscodex uitgevaardigd.

In de Verenigde Staten (VS) staat het 'familiarity principle' of vertrouwelijkheidsprincipe voorop. Daar gelden de resultaten van de 'last known science' of de jongste wetenschap. Op basis van die resultaten worden beslissingen over voedselveiligheid genomen. De Amerikanen hebben vertrouwen in hun overheidsinstellingen en stellen zich weinig of geen vragen over de genomen beslissing. Zij weten ook dat de wetenschap niet absoluut is. Wetenschap en kennis zijn dynamische processen. Zij evolueren met de tijd. Komen er nieuwe feiten aan het licht, dan kan de wetgever op zijn stappen terugkomen.

Beide principes hebben voordelen en nadelen.

Voorzorgsprincipe (EU):

Voordelen: grote voorzichtigheid bij de invoering van nieuwe technologieën of toepassingen.

Nadelen: wie te voorzichtig is, komt vaak te laat.

Vertrouwelijkheidsprincipe (VS):

Voordelen: nieuwe technologieën vinden sneller ingang.

Nadelen: gelet op het blinde vertrouwen kunnen risico's worden onderschat.

Met ultravioletbeelden kan men de bacteriën zien op niet gewassen handen na een toiletbezoek (1), na aanraking van een gebruikte vaatdoek (2), na aanraking van rauw kippenvlees (3). Foto 4 laat zien dat na een wasbeurt de duim dikwijls niet wordt gereinigd. (Bron: Public Health Laboratory Service (GB) / National Food Safety Week 2001)



Biologische voedselveiligheid

De mens leeft te midden van vreemde stoffen en micro-organismen. De biodiversiteit van deze schimmels, gisten, bacteriën en virussen is enorm. Zij zijn nodig voor het in stand houden van onze leefomgeving. Een minderheid is echter pathogeen of ziekteverwekkend. Biologische besmetting met pathogene schimmels, bacteriën, virussen of andere parasieten zoals wormen is de belangrijkste oorzaak van ziektes of dood die verband houden met voeding. De besmetting kan gebeuren tijdens de productie, bewaring, de verwerking, de verkoop of de bereiding van het voedsel. De boosdoeners kunnen echter ook reeds aanwezig zijn in de gewassen of de dieren zelf. Dierlijk voedsel vraagt in dit verband meer aandacht dan plantaardig voedsel. Vlees en melk zijn niet alleen veel vlugger aan bederf onderhevig, dieren staan biologisch ook dicht bij de mens dan planten waardoor ziektes gemakkelijker kunnen worden overgedragen. Dergelijke ziektes worden zoönoses genoemd. Zij kunnen worden overgedragen van het dier op de mens langs de voeding bijvoorbeeld brucellose, rundertuberculose, trichinellosis en andere wormziektes (lintworm, spoelworm). Beter gekend zijn de voedselinfecties door *Salmonella*, *Campylobacter* en *Listeria*.

Zoönoses of infecties die eigen zijn aan dieren maar op natuurlijke wijze op de mens worden overgedragen hebben altijd bestaan. Vroeger wist men niet

altijd waarover het precies ging. Onlangs nog werd aangetoond dat Wolfgang Amadeus Mozart in 1791 zou gestorven zijn aan trichinellosis als gevolg van het eten van door *Trichinella* besmet varkensvlees. Omdat het vlees onvoldoende gebakken was, overleefden de draadwormen in het vlees de bereiding en hebben zich in de spieren van de jonge muzikant genesteld met aanvankelijk spierpijn en spierstijfheid en vervolgens de dood als gevolg. Aantasting door lintwormen, die tot zes meter lang kunnen worden, en spoelwormen kwamen tot de jaren zeventig ook bij ons nog zeer veelvuldig voor. Ook zij zijn het gevolg van het consumeren van rauw besmet vlees zoals gehakt. Door selectie, maar vooral door meer hygiëne op de veebedrijven en een grondige controle in de slachthuizen zijn deze besmettingen door wormen praktisch verdwenen, wat voor heel wat ontwikkelingslanden niet kan worden gezegd. Voedselinfecties door micro-organismen zoals *Salmonella* zijn echter nog schering en inslag. In België werden in 1999 meer dan 15.000 gevallen van salmonellose gerapporteerd. Voor de hele Europese Unie is sprake van 166.000 gevallen. Het aantal sterfgevallen wordt op 200 geraamd en de kosten voor de gezondheidsuitgaven op 560 tot 2.840 miljoen euro! Hierbij dient vermeld dat niet alle ongemakken als gevolg van een salmonellavergiftiging zoals hoofdpijn, diarree, braken, koorts als dusdanig worden herkend, laat staan gesignaleerd. Voor de tweede belangrijkste microbiologische besmetting van voedsel is

Campylobacter verantwoordelijk: in 1999 werden in de vijftien lidstaten van de EU 127.000 gevallen gemeld. Voor de andere zoönoses waarvan sprake in het jongste verslag van de Europese Commissie (COM(2001)542) bedroeg het aantal gemelde gevallen 8.309 voor *Yersinia*, 3.843 voor *Brucella*, 665 voor *Listeria*, 554 voor *Echinococcus*, 309 voor *Toxoplasma*, 155 voor *Mycobacterium* en 48 voor *Trichinella*, de worminfectie waardoor ook Mozart het leven liet. De gevaarlijkste is *Listeria* omdat een infectie voor 20% tot 40% de dood voor gevolg heeft. Bij *Salmonella* is dat slechts het geval bij 1/1000. *Listeria* kan voorkomen in kazen en andere zuivelproducten die gemaakt zijn van rauwe melk, dus niet-gepasteuriseerd of verhit. Vooral *Listeria monocytogenes* is zorgwekkend en is niet enkel een probleem in zuivelproducten. *Salmonella* komt voor in het maagdarmkanaal van zoogdieren en vogels. Het stijgende aantal gerapporteerde gevallen van salmonellose bij de mens wordt vooral veroorzaakt door consumptie-eieren. Bij heel wat bereidingen worden eieren niet of onvoldoende verhit, zoals bij de zelfbereiding van mayonaise, waardoor de bacterie die zich reeds in de rauwe eieren bevindt, zich gemakkelijk kan vermenigvuldigen. Bij industrieel bereide mayonaise daarentegen wordt echter wel de nodige hittebehandeling uitgevoerd die bij de thuisbereiding niet mogelijk is. Zijn alle eieren besmet? Neen, slechts enkele op duizend. Deze bevatten dan ook zeer hoge aantallen van deze bacterie. Door hygiënische en andere maatregelen in de hele



Salmonella bevindt zich in het maagdarmkanaal van zoogdieren en vogels. De dieren zelf voelen zich niet ziek. Zij kunnen de bacterie wel zeer snel verspreiden, onder meer door hun uitwerpselen. Consumptie-eieren zijn een mogelijke bron van salmonellabesmetting, het vlees is in principe kiemvrij.



Kruisbesmetting kan plaatsvinden tijdens het slachten van de dieren of daarna bij de bereiding door contact met slachtafval, reeds besmet vlees of keukenmateriaal. Op foto: 'afswabben' van karkas voor controle op kruiscontaminatie in het slachthuis (Bron: DVK - CLO Gent).

productieketen probeert men eieren met *Salmonella* te voorkomen. Ook pluimvee- vlees en varkensvlees kunnen een bron zijn van salmonellabesmetting. Vaak vindt echter in de keuken herbesmetting plaats door gebruik van bord, bestek of keukenplank die ook voor het rauwe voedsel of de groenten hebben gediend.

Van nieuwe zoönoses, zoals BSE (Bovine Spongiform Encephalopathie), zijn nog niet alle oorzaken en gevolgen gekend. De kennis van het bestaan van prionen is vrij recent (cfr. MENS 28 en 39). Het verbod op het vervoederen van bloed- en beendermeel aan runderen, het verwijderen van alle risicomateriaal tijdens het slachten, de verplichte BSE-controle bij slachting van alle runderen van meer dan 30 maand oud, het afslachten van de veestapel of de veecohorte op veebedrijven waar positieve dieren zijn gevonden (zie achter), zijn enkele van de maatregelen die door de EU werden genomen om de verspreiding van de ziekte en de besmetting van de mens via de voeding te voorkomen.

Spectaculaire dierziektes zoals klassieke varkenspest (KVP) en mond- en klauwzeer (MKZ) worden niet overgedragen op de mens. Het zijn dus geen zoönoses en zijn daarom niet gevaarlijk voor de mens. Het zijn echter zeer gevaarlijke virusziektes voor de betrokken dier-soorten omdat zij zeer snel kunnen uitbreiden. Het verbod op het vervoederen van keukenafval moet dan ook in het kader van de voorkoming van dergelijke ziektes worden gezien. Het virus dat bereidingswijzen zoals verhitting overleeft, kan zich immers nog in etensresten bevinden. De recente uitbraak van MKZ in het Verenigd Koninkrijk is met etensresten van internationale transporten vanuit Azië binnengebracht.



Een salmonellabacterie is 5 tot 10 micrometer lang en 1 micrometer breed. 1 micrometer is een duizendste van een millimeter. Voor snelle en specifieke identificatie van de soort kan gebruik worden gemaakt van DNA-technieken. *Salmonella* kan gedetecteerd worden tot op een detectiegrens die overeenkomt met 10^{-12} g DNA op een monster van 25g.



Reeds in de Middeleeuwen was het gevaar van de gifstof van het moederkoren (*Claviceps purpurea*) in graan gekend. Op het Salem-proces, afgebeeld door H. Pyle, werden vrouwen die hysterische aanvallen kregen na het eten van besmet brood, beschuldigd heksen te zijn.

Toxinen

Soms zijn niet de micro-organismen zelf schadelijk voor de gezondheid, maar de gifstoffen of toxines die zij produceren. Dat betekent dat door bewaarstechnieken zoals verhitting of bewaarmiddelen wel de micro-organismen worden uitgeschaald maar niet de gifstoffen die zij hebben geproduceerd. De gifstof van de bacterie *Clostridium botulinum* heeft bijvoorbeeld reeds zeer vele slachtoffers gemaakt. Sinds kort gaat ruime aandacht naar de gifstoffen van schimmels in onze voeding, mycotoxinen genaamd.

Vandaag maakt men zich zorgen over gifstoffen geproduceerd door *Aspergillus flavus*, *Penicillium sp.* en *Fusarium sp.* in aardnoten, andere veevoedergrondstoffen en granen omdat zij carcinogene, mutagene of neurotoxische eigenschappen vertonen. Aflatoxinen, afkomstig van de *Aspergillus flavus*, komen vooral voor in aardnoten, pistachenoten en vijgen. Via het veevoeder kunnen deze gifstoffen of hun afgeleide producten in de voeding terecht komen, bijvoorbeeld in de melk. Van de aflatoxinen in het veevoeder wordt slechts 1% tot 3% in de melk teruggevonden in een vorm die aanzienlijk minder toxisch is dan deze die aanwezig is in het veevoeder. Door monitoringprogramma's wordt de situatie in de melk op de voet gevolgd. Bij problemen kan door traceerbaarheid de oorzaak tot in het land van herkomst

worden achterhaald.
Waarom moeilijk als het ook gemakkelijk kan?

Voedsel is sterk aan bederf onderhevig. Eens geoogst of geslacht gaat de kwaliteit alleen maar achteruit. Door gebruik van hulpmiddelen en allerhande bewaarstechnieken kunnen verrottings- of ontbindingsverschijnselen worden uitgesteld, nooit worden voorkomen. Bederf heeft ook gevolgen voor de textuur, de kleur, de smaak, de geur en uiteraard de voedselveiligheid van het voedsel. Oorzaak zijn schimmels, bacteriën en gisten, ook wel kiemen genoemd, die zich in en op het voedsel bevinden. Bewaarstechnieken vernietigen de micro-organismen die zich in de voeding bevinden of remmen hun groei af. Vaak gaan ook deze technieken gepaard met verlies aan textuur, kleur en smaak. Maar dat kan dan met toegelaten additieven opnieuw worden bijgewerkt.

Levensmiddelen kunnen ook bederven door de werking van enzymen die aanwezig zijn in het voedsel, dus zonder dat hierbij micro-organismen te pas komen. Zo heeft het blancheren van groenten of fruit tot doel dergelijke enzymen te vernietigen.

Een zeer eenvoudige manier om voedingsmiddelen volledig kiemvrij te maken is de doorstraling met kobalt-60- of X-stralen. De techniek leent zich uitstekend om op het einde van het productieproces ('end of the pipe') zelfs de gevaarlijke *Salmonella*, *Campylobacter* en *Listeria* uit te schakelen. In Europa is er voor deze techniek echter onvoldoende maatschappelijk draagvlak, dit in tegenstelling tot andere landen zoals de Verenigde Staten. Het procédé kent vele, doorgaans principiële, tegenstanders, ook al wordt de veiligheid voor de consument algemeen erkend. Bovendien vreest de Europese Unie dat een dergelijke gemakkelijke 'end of the pipe'-oplossing, een goede hygiënische praktijk tijdens het hele productieproces zou vervangen. Bestraling kan immers alle hygiënische fouten die tijdens het productieproces worden gemaakt verdoezelen. De EU wil dat *Salmonella* en andere gevaarlijke micro-organismen uit de hele voedselketen wordt gehouden, vanaf de boerderij tot op het bord. Voedselveiligheid is geen zaak van de laatste schakel in de voedselketen maar



van het hele productieproces.

Op de Europese positieve lijst van producten die mogen worden bestraald staan enkel gedroogde aromatische kruiden en specerijen. In België is ook bestraling van bevroren kikkerbiljetjes en gepelde garnalen toegestaan alsook een behandeling, aan zeer kleine dosis, van aardappelen, uien, sjalotten en look om kieming af te remmen. Bestraalde producten moeten van een specifiek Europees label worden



voorzien.

In de VS is doorstraling van onder meer consumptie-eieren en pluimveevlees toegestaan. Niet in de EU! Om ook hier tot minder *Salmonella* en *Campylobacter* in eieren en pluimveevlees te komen, wordt er vanaf de selectie gestreefd naar pluimveerassen die minder gevoelig zijn voor deze bacteriën en worden er moederdieren opgekweekt die geheel salmonellavrij zijn, op erkende salmonellavrije bedrijven. Vervolgens moet met een ver doorgedreven hygiënische bedrijfs-

voering en goede veehouderij praktijken ook besmetting van de legkippen en de vleeskuikens worden voorkomen. Want zoveel is duidelijk: als de bacterie eenmaal een kip heeft besmet, verspreidt zij zich razendsnel over de hele stal. Vandaar dat alle mogelijke besmettingsroutes, van boerderij tot bord, in kaart moeten worden gebracht. Hiervoor worden grootse controleprogramma's opgezet om de ziekteverwekkers terug te dringen op basis van wetenschappelijk onderbouwde risico-evaluaties. Essentieel voor een optimale uitvoering van een dergelijke strategie is het permanent verzamelen van epidemiologische gegevens over zoönoses in alle stadia van de voedselketen. Europa heeft in tegenstelling tot andere productielanden in de wereld gekozen voor deze moeilijke weg. Dat vraagt inspanningen van alle schakels in de voedselketen. Ook van de consument.

Chemische voedselveiligheid

Vreemde stoffen in onze voeding kunnen afkomstig zijn van het milieu of van het voedselproductieproces zelf. Er wordt onderscheid gemaakt tussen **contaminanten en additieven**.

Contaminanten zijn stoffen die niet opzettelijk aan voedingsmiddelen zijn toegevoegd maar daarin wel aanwezig zijn. Het zijn residu's of resten van behandelingen tijdens het productieproces, de verwerking of de handel. Het kan gaan om gewasbeschermingsmidde-

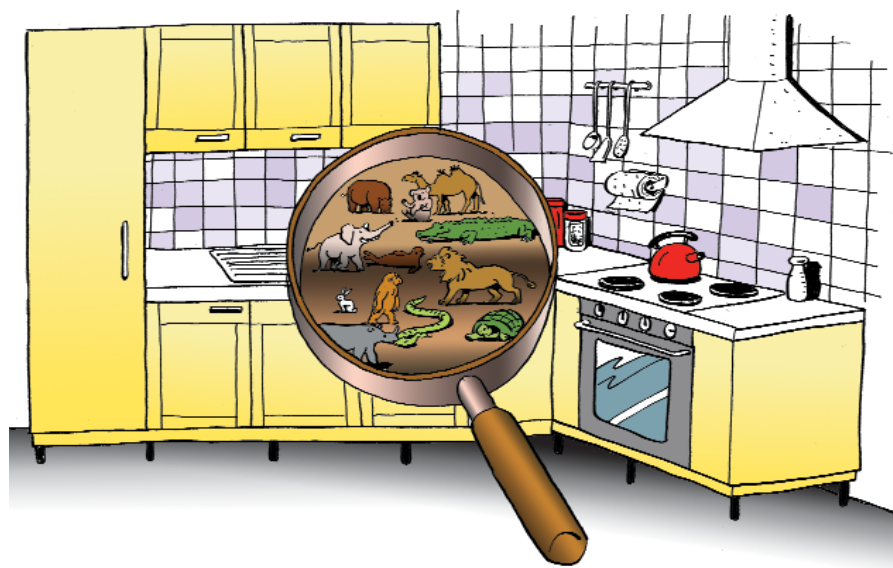


Aardappelen bestralen met een zeer kleine dosis kobalt-60 of x-stralen remt de kieming.

len, diergeneesmiddelen en meststoffen. Gewasbescherming bijvoorbeeld is nodig omdat landbouwgewassen zich per definitie in een vreemd en vijandig milieu bevinden en moeten concurreren met de inheemse flora en fauna. Landbouwgewassen zijn door de eeuwen heen door de mens geselecteerd op specifieke eigenschappen en kunnen in de omgeving waarin zij groeien niet zonder bescherming tegen vijandige invloeden. Bij geleide en geïntegreerde gewasbescherming wordt gebruik gemaakt van verschillende technieken waardoor het gebruik van dure gewasbeschermingsmiddelen tot een minimum kan worden herleid. Moderne middelen en nieuwe toepassingstechnieken zoals gerichte behandeling direct in de rijen en zaad-behandeling hebben bovendien de gebruikte hoeveelheden actieve bestanddelen sterk teruggeschoefd wat zowel het milieu als de volksgezondheid ten goede komt.

Contaminanten kunnen ook in de voeding terecht komen door vervuiling van de omgeving, dus vanuit het milieu. Denk hierbij aan de dioxines van afvalverbrandingsinstallaties. Deze worden via het gras door de koeien en scharrelkippen opgenomen en komen langs deze weg in de melk en de eieren terecht.

Additieven daarentegen zijn stoffen die om technische redenen bij het vervaardigen, verwerken, bereiden, behandelen, verpakken, vervoeren of opslaan van voedingsmiddelen bewust



Het merendeel van de voedselvergiftigingen vindt zijn oorsprong in de keuken. De consument is de zwakste schakel in de voedselketen, wellicht uit onwetendheid. Indien men de goede en kwade micro-organismen in de keuken zou zien, zou men wel anders tewerk gaan bij de bereiding van het eten.

aan deze voedingsmiddelen worden toegevoegd. Bewaarmiddelen, smaakversterkers, stabilisatoren, kleurstoffen, voedingszuren, conserveermiddelen, enzymen, anti-oxidantia enzovoort zijn dan ook een bestanddeel van het voedingsmiddel.

Vroeger werden seizoenen en periodes van schaarste overbrugd door landbouwproducten te bewaren met specifieke bewaar technieken zoals drogen, zouten, pekelen, roken, vergisten, versuikeren, omgeven met ijs enzovoort. In de 18de eeuw liep het gemiddelde zoutverbruik per hoofd van de bevolking en per dag op tot 9 à 15 gram als gevolg van bewaar technieken. Erg gezond kan dat niet geweest zijn! De Hoge Gezondheidsraad stelt vandaag dat we elke dag minstens 1,5 gram zout moeten innemen. Om hypertensie of verhoogde bloeddruk te vermijden mag het echter niet meer dan 6 tot 9 gram per dag zijn. Ook door verwerking kon voeding langer worden bewaard. Melk werd verwerkt tot kaas of yoghurt. Vooral over de bewaring en verwerking van vlees was veel te doen. Het liep vaak faliekant af omdat weinig hygiënisch werd omgegaan met het vlees en het slachtafval. De overheid trad pas op na het uitbreken van schandalen zoals in het begin van vorige eeuw in de VS. Aanleiding was de publicatie van het boek *The Jungle* (1906) van Upton Sinclair over de zeer onhygiënische omstandigheden in de Amerikaanse vleesindustrie.

Omdat door de moderne levens- en voedingswijze steeds vaker gemakkelijk te bereiden gerechten of zelfs kant-en-klarmaaltijden worden gebruikt, moet wel beroep worden gedaan op allerhande additieven. Door bewaring verminderen bovendien kleur en smaak. Wenst men voedingsmiddelen met een lager vetgehalte dan moet men daar de vermindering van smaak bijnemen tenzij dat mag worden bijgewerkt met smaakstoffen. De gebruikte additieven moeten wettelijk toegelaten zijn, zich dus op de 'positieve' lijst bevinden, en moeten op de verpakking worden vermeld. Het zijn de gekende E-nummers (E = Europa) waaronder zeer onschuldige zoals caroteen (E 160), calciumcarbonaat (E 170), azijnzuur (E 260), citroenzuur (E 472), ascorbinezuur (E 300). Dit laatste is niets anders dan vitamine C. Er zijn echter ook minder onschuldige E-nummers zoals sulfiet (E 220) en de nitrieten en nitraten die als conserveermiddel worden gebruikt bijvoorbeeld bij het



pekelen. Gevaarlijke middelen worden echter vaak ingezet om nog gevaarlijkere situaties te voorkomen. Zo kan de groei van de *Clostridium botulinum* en *Staphylococcus aureus* en de productie van toxinen door toevoeging van nitriet sterk worden gehinderd. Noteer dat tot in de negentiende eeuw zelfs lood werd gebruikt voor het kleuren van snoepgoed! Het gebruik van citroen bij vis is een gewoonte uit het verleden die bewaard is gebleven. Citroen is een antioxidant en kan de zuurtegraad of pH van het voedsel sterk verlagen. Daardoor bewaart de vis langer. Citroen moest ook rottingsverschijnselen en dus de slechte geur verdoezelen. Vis is immers zeer bederfbaar.

CONSUM waakt!

België heeft met de ervaring van de dioxine- en PCB-crisis een controleprogramma opgezet dat de hele voedselketen controleert op contaminanten. Dit controleprogramma kreeg de naam Contaminant Surveillance System of kortweg CONSUM en is opgebouwd uit volgende onderdelen:

- permanente monitoring van de kritieke grondstoffen
- steekproefsgewijze monitoring en verplichte traceerbaarheid van de productie van mengvoeders
- steekproefsgewijze of gerichte monitoring op landbouwbedrijven en invoering van een C-statuuat wanneer contaminatie wordt gevonden
- steekproefsgewijze monitoring op contaminanten op niveau van de distributiesector
- invoering van globaal systeem van traceerbaarheid in de voedingsindustrie opmaak en uitvoering van draaiboek bij vaststelling van een besmetting (noodplan)

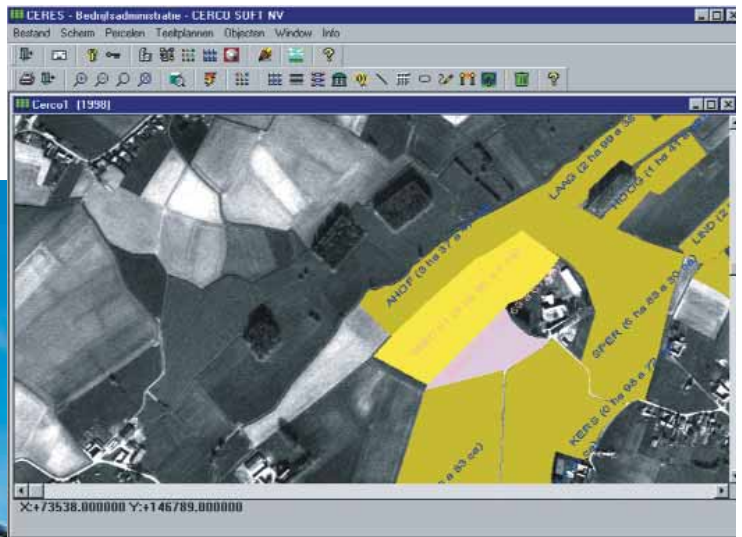
Niet enkel CONSUM waakt. Zowel de nationale als de Europese overheid hebben monitoringprogramma's lopen en er zijn procedures ingesteld voor 'snelle waarschuwing', dat zijn gele en rode knipperlichten, in geval er zich problemen voordoen.

Veilig, veiliger, veiligst

Toxicologie is de wetenschap die zich bezighoudt met de schadelijke gevolgen voor het menselijk lichaam op korte, middellange en lange termijn van vreemde stoffen waaraan de mens wordt blootgesteld. De eventuele schadelijkheid van een stof wordt in de toxicologie beoordeeld aan de hand van verschillende criteria. De acute of onmiddellijke toxiciteit wordt bepaald door de LD50 (Letale Dosis 50%) bij proefdieren. Dat is de dosis waarbij de helft van de proefdieren sterven. Hoe lager de LD50 hoe giftiger het product.

Het (sub)chronisch toxiciteitsonderzoek bestudeert de effecten op middellange termijn op een continue basis. Met middellange termijn wordt een tiende van de levensduur bedoeld. Bij gebruik van ratten als proefdieren is dat 90 dagen, vandaar de benaming 'negentigdagen-test'. Het is de bedoeling dat de relatie tussen toegediende dosis en mogelijk effect ('dosis-effectrelatie') wordt nagegaan op alle organen van de proefdieren zodat een 'No Observed Effect Level' of NOEL-waarde kan worden bepaald. Doorgaans worden vijf verschillende doseringen toegepast bij vijfmaal tien ratten waaronder een controlegroep. Inmiddels worden dierproeven steeds meer vervangen door weefselcultuur (cfr. MENS 15).





Integrale kwaliteitszorg en voedselveiligheid houdt in dat men de producten kan traceren of naspeuren van de consument tot op het veld of in de stal. Aan de hand van perceelsregistratie en teeltcertificering in de akkerbouw – hier op computer – kan worden nagegaan welke producten op welk perceel hebben gestaan en welke behandelingen zij hebben gekregen. In de veehouderij kunnen vlees en eieren dankzij identificatie en registratie van de dieren worden gevolgd van de veehouder tot bij de consument (cfr. MENS 39).

De NOEL-waarde dient als basis voor de berekening van de aanvaardbare dagelijks inname, de 'Acceptable Daily Intake' of ADI. Dat is de dosis die men, op basis van de bekomen gegevens en per kilogram gewicht, dagelijks mag innemen gedurende zijn hele leven zonder dat een waarneembaar effect optreedt. Om die ADI te bepalen wordt een veiligheidsfactor ingebouwd gaande van 100 tot 1000, afhankelijk van de duur van de toxicologische studie die werd doorgevoerd. De veiligheidsfactor voor een studie van 2 jaar is 100, die van 90 dagen 500. Bij de minste twijfel over de resultaten wordt de veiligheidsfactor 1000 gebruikt.

Om te weten hoeveel residu van een product men zijn hele leven lang dagelijks in alle veiligheid mag opnemen, moet men de ADI, uitgedrukt in kilogram gewicht, met zijn eigen lichaamsgewicht vermenigvuldigen.

ADI vormt echter niet de eindberekening. Mensen eten immers verschillende producten. Vandaar dat wordt uitgegaan van een standaard voedselpakket van een volwassen persoon voor de berekening van de MRL of Maximum Residu Limiet. Deze is de uiterste theoretische tolerantiegrens van het residu voor de toxicoloog. Zij wordt uitgedrukt in mg of µg/kg voedingsmiddel.

VOORBEELD :

ADI van een bepaald gewasbeschermingsmiddel op groenten en fruit bedraagt 0,05 mg/kg gewicht (lichaamsgewicht), de wettelijke MRL bedraagt 0,1 mg/kg fruit en groenten. Gelet op de veiligheidsfactor 100 zou een persoon van 60 kg dagelijks 3000 kg van dergelijke groenten en fruit mogen eten vooraleer zich een waarneembaar effect voordoet. Een kind van 10 kg mag 'slechts' 500 kg per dag verbruiken.

Bij gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en diergeneesmiddelen dient dan ook nog verplicht rekening te worden gehouden met de zogeheten wachttijd van het product. Dat is de tijd die moet verstrijken tussen de laatste toepassing van het product en het moment waarop het behandelde gewas of dier wordt afgeleverd voor consumptie. Na afloop van die tijd moet het residugehalte in

$$\text{ADI (mg of } \mu\text{g/kg/dag) mens} = \frac{\text{NOEL (mg of } \mu\text{g/kg/dag) proefdier}}{\text{veiligheidsfactor 100 tot 1000}}$$



het gewas of in het dier zich onder de vastgestelde MRL-waarde bevinden. Noteer dat de wetgever ook lagere MRL-waarden dan de theoretische kan vastleggen indien zou blijken dat bij veldproeven in praktijkomstandigheden onder 'Goede Landbouwkundige Praktijk' het gebruik van lagere dosissen zouden volstaan voor een even efficiënte behandeling.

Uit een totaal-dieetonderzoek aan de Gentse Universiteit (Dejonckheere e.a. 1996) is gebleken dat de overgrote meerderheid van de onderzochte monsters (94,7%) geen aantoonbare residu's of residu's onder de wettelijk toegelaten tolerantiegrenzen bevatten. Recenter onderzoek bevestigt deze resultaten. Bladgroenten vormden het grootste probleem. De studie toonde echter ook aan dat tijdens de bereiding van ons voedsel het aanwezige residugehalte nog aanzienlijk daalt door spoelen, koken, blancheren of andere keukenbereidingen waardoor de veiligheid bijkomend kan worden verzekerd.






Wetenschappers geven toe dat de MRL-waarde een praktisch en voorsnogg het beste instrument is, maar het is zeker niet volmaakt. Vreemde stoffen in onze voeding worden met dit systeem immers geval per geval beschouwd. Wat zijn echter eventuele gevolgen voor de volksgezondheid van blootstelling aan meerdere verschillende residu's tegelijk? Een groter risico is niet denkbeeldig,

"Alles is vergif. Niets is vergif. Het is de dosis die een stof tot vergif maakt!"

hield de Zwitserse geneeskundige en alchemist Paracelsus zijn omgeving voor. Zo kunnen de meest veilige producten, zelfs water, schadelijk zijn wanneer zij in een te grote hoeveelheid worden ingenomen. Een te kleine hoeveelheid daarentegen kan even schadelijk zijn voor de gezondheid. Een tekort aan ijzer bijvoorbeeld, leidt tot bloedarmoede.

zeker wanneer het om producten gaat met een gelijkaardige werking op het menselijk lichaam. Daarenboven komt de consument niet alleen via zijn voedsel in contact met vreemde stoffen, ook via zijn drinkwater, via de lucht of ander contact. Ook moet worden opgemerkt dat MRL-waarden berekend worden op basis van een ADI voor een gemiddelde persoon.

Ouderen, zieken, mensen met allergieën, kinderen, baby's lopen een groter risico. Vangt een zeer ruim bemeten veiligheidsfactor ook dat risico op? Voor landbouwgrondstoffen die bestemd zijn voor gebruik in babyvoeding geldt hoe dan ook de strengste norm, met name de detectie- of meetbaarheidsgrens voor alle vreemde stoffen. Doorgaans is dat 10 ppb. Wetenschappelijke risico-evalu-

	1 suikerklontje (6 g)
	in 0,6 Liter = 1 % of 1 deel per honderd
	in 6000 Liter = 1 ppm = 1 deel per miljoen of 1mg/kg
	in 6.000.000 Liter = 1 ppb = 1 deel per biljoen of 1µg/kg
	in 6.000.000.000 Liter = 1 ppt = 1 deel per triljoen of 1ng/kg

atie is dus ook een dynamisch proces en moet bij nieuwe bevindingen telkens opnieuw worden bijgesteld.

Naast deze toxiciteitsstudies zijn er ook de biochemische studies die betrekking hebben op de resorptie, de distributie, de metabolisering of afbraak en de uitscheiding van de vreemde stoffen zowel bij eenmalige als bij herhaalde toediening. Deze studies zijn belangrijk om te weten hoe de stoffen en hun metabolieten zich zullen gedragen.

Tenslotte is er over de carcinogene, mutagene en teratogene werking van vreemde stoffen de jongste tijd heel wat te doen, vooral omdat niet duidelijk is of resultaten van dierproeven zonder meer op de mens mogen worden overgezet. De wetenschap is hierover verdeeld. Op dat vlak echter speelt men in de VS op zeker. De Delaney-clausule uit 1958 in de Amerikaanse wetgeving bepaalt dat geen enkel additief als veilig mag worden beschouwd wanneer het bij de minste test op mens of dier heeft aangetoond kanker te kunnen veroorzaken (cfr. MENS 23).

Fysische voedselveiligheid

Fysische besmetting wordt veroorzaakt door vaste voorwerpen zoals metaal, glas of plastic die in de voeding terecht zijn gekomen. Ook zij horen daar niet thuis en kunnen de gezondheid schaden. Deze besmetting kan tijdens de oogst of tijdens het productieproces gebeuren. De voedingsindustrie beschikt dan ook over zeer gesofisticeerde detectieapparaatuur om vreemde voorwerpen te verwijderen en besmetting te voorkomen. Dergelijke besmettingen kunnen enkel worden vermeden als het hele productieproces, van 'boer tot bord', onder strenge autocontrole staat. Wat voor de biologische en chemische voed-



Nulrisico bestaat niet in het wegverkeer, ook niet in de voeding. Risico is eigen aan het leven. Vraag luidt enkel: welke risicodrempel wordt aanvaard?

selveiligheid geldt, geldt dus evenzeer voor de fysische voedselveiligheid.

Voedselveiligheid wordt 'stap voor stap' opgebouwd

Wie is verantwoordelijk voor de voedselveiligheid? De Europese Unie heeft gekozen voor een geïntegreerde aanpak van de voedselveiligheid van 'boer tot bord', van het landbouwbedrijf tot de eindverbruiker en voor de slogan 'beter voorkomen dan genezen'. De hoofdverantwoordelijken voor veilige levensmiddelen zijn de verschillende schakels van de voedselproductieketen. Door autocontrole moeten zij ervoor zorgen dat in hun schakel niets verkeerd loopt. Ze kunnen hiervoor beroep doen op bepaalde procedures zoals HACCP en Goede Productie

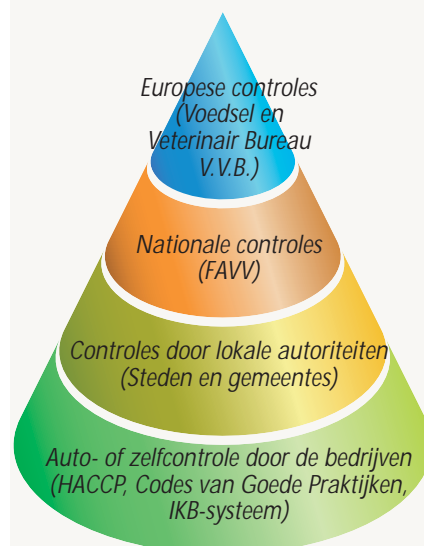


Strengere Europese maatregelen hebben soms onverwachte gevolgen!

Er mogen in de Europese Unie geen diergeneesmiddelen of gewasbeschermingsmiddelen worden gebruikt zonder wettelijke MRL-waarde. Alle (oude) gewasbeschermingsmiddelen moeten overigens tegen 2003 opnieuw worden geëvalueerd volgens de meest recente wetenschappelijke bevindingen. De diergeneesmiddelen zijn de Europese revue reeds opnieuw gepasseerd. Omdat de diergeneeskundige industrie opzag tegen de dossierkosten en/of kosten voor bijkomend onderzoek, zijn heel wat producten vooral deze bestemd voor kleinere groepen van dieren ('minor species') uit de Europese markt genomen. Het gevolg is dat voor bepaalde ziektes bij landbouwhuisdieren zoals paarden, schapen en geiten geen wettelijke diergeneesmiddelen meer voorhanden zijn. Hetzelfde zal zich voordoen bij de gewasbeschermingsmiddelen. Van de meer dan 800 actieve stoffen die in 1991 op de Europese markt aanwezig waren en dus tegen 2003 (of 2008) opnieuw moeten worden geëvalueerd, zullen er ook heel wat wegvallen omdat ze niet meer voldoen en/of omdat geen aanvraag voor nieuwe erkenning zal worden ingediend. Vooral voor producten waarvan het patent is verlopen, is de industrie minder geneigd bijkomend onderzoek te financieren. Ook hier zullen in de eerste plaats de toepassingen in de kleinere teelten in het gedrang komen.

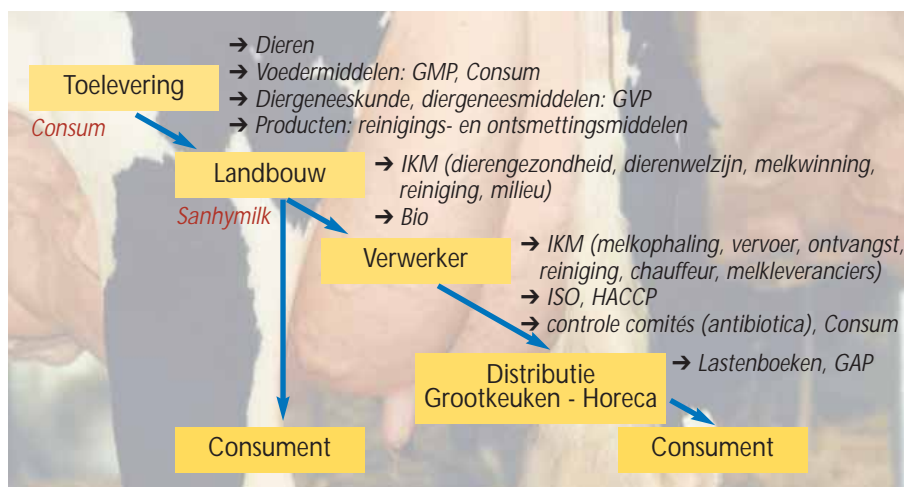
Praktijken.

Hiërarchie van de controles op voedselveiligheid



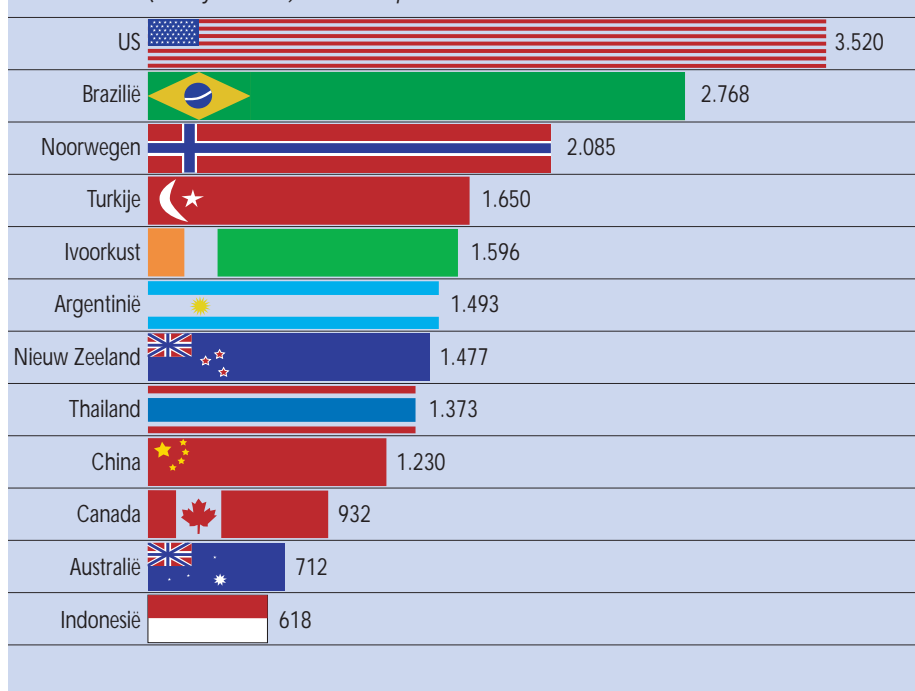
HACCP staat voor Hazard Analysis Critical Control Point. Dit systeem bestaat erin dat de verschillende gevaren en risico's van het productieproces worden geanalyseerd en geïdentificeerd. Vervolgens worden kritieke limieten of tolerantiegrenzen vastgesteld en een efficiënte bewakingsprocedure uitgebouwd.

Tenslotte moet de mogelijkheid bestaan om corrigerende maatregelen te nemen wanneer uit de bewaking zou blijken dat de kritische controlepunten niet volledig onder controle zijn. Door een veralgemeende toepassing van het HACCP-systeem samen met Codes voor Goede Hygiënepraktijken worden bedrijven verplicht hun verantwoordelijkheid te nemen. Op het vlak van de primaire productie, de landbouw, worden Codes van Goede Landbouwpraktijk, eventueel aan-



Voedselveiligheid als onderdeel van kwaliteitsbewaking kent steeds meer een keten- of procesbenadering waarbij de voorgaande schakels in de voedselketen garanties bieden aan de daaropvolgende schakels. Dit gebeurt door middel van ISO-certificatie (GMP – Codes voor Goede Praktijk), HACCP-systemen, IKB of Intern Keten Beheer (Bron: PVT Consult). Dit voorbeeld toont de zuivelproductieketen.

Europese Unie als grootste invoerder van voedingsmiddelen (1998) (in miljoen euro) Bron: Europese Commissie



gevuld met specifieke hygiënevoorschriften. Dergelijke Codes voor Goede Praktijk vinden we ook bij de andere schakels van de voedselketen zoals de veevoedersector, de dieren-artsen en andere toeleveranciers van de landbouw terug. Ook de horecasector heeft een Code voor Goede Hygiënepraktijk uitgewerkt. Op deze manier wordt zowel stroomop- als stroomafwaarts stap voor stap, schakel voor schakel, voedselveiligheid opgebouwd. De verschillende verantwoordelijkheden worden in het Witboek over Voedselveiligheid en de Europese wetgeving die daaruit volgt, zoals de Europese levensmiddelenwet en hygiëneverordening, duidelijk omschreven.

De controle op de verschillende schakels van de voedselketen gebeurt door de lidstaten. In ons land werden hiervoor de verschillende controlediensten samengebracht in het Federaal Agentschap voor de Veiligheid van de Voedselketen (FAVV). De controle op deze controle gebeurt door het Voedsel en Veterinair Bureau van de Europese Unie (VVB). De Europese inspecteurs en deskundigen van het VVB gaan door middel van steekproeven na of de controle op de voedselveiligheid in de lidstaten, maar ook in het buitenland waar voedingsmiddelen voor de Europese markt worden geproduceerd, goed functioneert.

De hoge Europese normen waarnaar de EU streeft, zijn gebaseerd op wetenschappelijke kennis en de beginselen van de risico-analyse. Hiervoor kan de Europese Unie rekenen op diverse wetenschappelijke adviesorganen, die eerstdaags opgaan in de Europese Voedselautoriteit (EVA). Deze nieuwe Europese instelling moet het sluitstuk zijn van het Europese voedselveiligheidsbeleid en zal zich inlaten met de risico-evaluatie en -communicatie. Zij zal contact houden met de nationale agentschappen voor voedselveiligheid en de standpunten coördineren en ook instaan voor snelle waarschuwingssystemen bij gevaar. Het risicobeheer, het vaststellen van de risicodrempel blijft in de EU een beleidsaangelegenheid.

Recente voedselschandalen hebben bovendien aangetoond dat de identificatie van de oorsprong van diervoeder en van levensmiddelen, met inbegrip van alle ingrediënten, van het grootste belang is voor de voedselveiligheid. Vandaar ook dat het Europees voedselveiligheidsbeleid de verplichting van traceerbaarheid of naspeurbaarheid in de verschillende schakels van de voedselketen inhoudt.

Voedselveiligheid in wereldperspectief

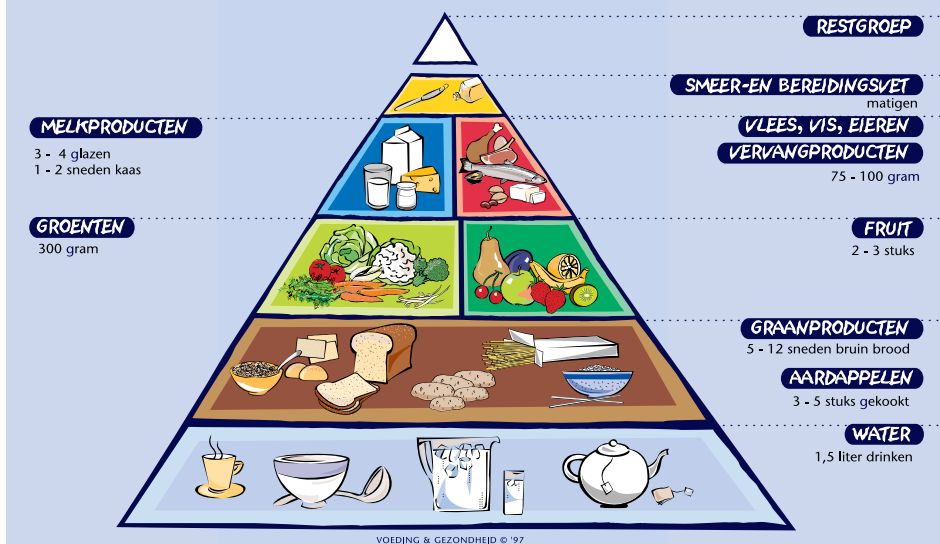
Een voedselveiligheidsbeleid opzetten binnen een Europese Unie zonder grenzen, voor vijftien lidstaten die elk hun eigen achtergrond en geschiedenis hebben, is niet eenvoudig. De verschillende voedingsgewoontes en de bescherming van het culinair erfgoed waaronder de vele streekproducten, -gerechten en -tradities zijn zoveel redenen om van de strenge Europese normen en regels die vanuit Brussel worden opgelegd af te wijken. Lang werd in de EU geredetwist of kaas gemaakt van rauwe melk wel in de Europese handel mocht worden gebracht. In lidstaten met de hoogste normen inzake voedselveiligheid was de verkoop van dergelijke kazen verboden. De smaak en de traditie hebben het echter gehaald! De cultuurverschillen inzake voeding tussen het noorden en het zuiden van de Europese Unie zijn hierbij tekenend. Deze verschillen zijn echter klein bier in vergelijking met de verschillen die de Europese Unie te wachten staan bij de toetreding van de kandidaat-lidstaten uit Midden- en Oost-Europa. Zullen zij aan de Europese voedselveiligheidsnormen kunnen voldoen of zullen er overgangsmaatregelen worden voorzien? Zullen in de Europese winkels en grootwarenhuizen voedselveilige en minder veilige producten naast elkaar te koop zijn?

Op wereldschaal is het niet anders. Aangezien de Europese Unie de grootste invoerder en een belangrijke uitvoerder van levensmiddelen is, blijft voedselveiligheid geen interne Europese aangelegenheid. De Europese Unie is netto-invoerder voor 15% van haar voedselbehoefte. Ze gaat daarbij uit van het basisbeginsel dat ingevoerde levensmiddelen en diervoeder aan veiligheidsnormen moeten voldoen die ten minste even streng zijn als de normen die de EU haar eigen productie oplegt. In de discussie binnen de EU wordt door bepaalde lidstaten zelfs traceerbaarheid of naspeurbaarheid geëist.

Maar de Europese eisen inzake voedselveiligheid van ingevoerde producten moeten volgens de Wereldhandelsorganisatie (WTO) ofwel aan de internationale normen beantwoorden (Codex Alimentarius, Internationaal Bureau voor Besmettelijke Dierziekten) ofwel wanneer dit niet het geval is, op voldoende wetenschappelijke basis zijn gestoeld. In gevallen waarin de wetenschappelijke basis niet voldoet, kunnen voorlopige maatregelen genomen worden. Het is onnodig te zeggen dat dit heel wat

DE VOEDINGSDRIEHOEK

voor een dagelijkse evenwichtige keuze



voor landen met hoge temperaturen en hoge luchtvochtigheid, waar dus schimmels gemakkelijk groeien, nooit haalbaar zijn. Deze landen beschuldigen de EU van verkapt protectionisme. Anderzijds, wat hebben Europese consumenten aan strenge voedselveiligheidsnormen en verplichte transparantie en traceerbaarheid voor de Europese producten als de winkel ook vol ligt met producten van buiten de EU waarvan niemand weet volgens welke normen ze geproduceerd zijn? Voeg daar nog aan toe dat in de Europese Unie nog andere maatschappelijke bekommernissen dan voedselveiligheid opgang maken.



handelsconflicten met zich meebrengt. Deze driehoek of piramidamodel maakt op eenvoudige wijze duidelijk welke voedingsmiddelen we elke dag nodig hebben om gezond te blijven en vooral in welke verhouding we ze tot ons moeten nemen. De piramide wordt ingedeeld in zeven basisblokken of voedselgroepen en een blok van extra's, dat zijn ook een van de zware doobers op de onder meer zoetigheden, alcoholische of suikerrijke dranken. Elke voedselgroep, behalve de 'extra's', levert een specifieke bijdrage tot een gezonde en evenwichtige voeding. Vandaar dat dagelijks iets uit elke voedselgroep moet worden opgenomen in verhouding tot de lichaamsgrootte en de levenswijze. Het is niet mogelijk om de voedselgroepen te vervangen door andere producten, want dat zou de balans van de voeding verstoren. Het is wel mogelijk om de voedselgroepen te combineren, bijvoorbeeld drie hoofdmaaltijden en maximaal drie (gezonde) tussendoortjes (cfr. MENS 33).

(H)eerlijk voedsel

Er worden vragen gesteld over het landbouwproductiesysteem dat teveel gericht zou zijn op productieverhoging, dus 'voedselzekerheid', en minder op kwaliteit en 'voedselveiligheid'. Was het maar zo eenvoudig! Uit wat vooraf gaat blijkt dat bij voedselveiligheid veel meer komt kijken dan een landbouwer en een landbouw- of voedselbeleid. Er zijn niet alleen de verschillende schakels in de voedselketen, er is de hele leefomgeving.

Voedselveiligheid, van 'boer tot bord', is een complex verhaal omdat op deze manier voedselveiligheid ook meer wordt dan louter 'veilig voedsel'. Bij het productieproces komen immers ook milieumaatregelen en dierenwelzijn kijken. Ook deze zijn vervat in de Codes voor Goede (Landbouw) Praktijk die de verschillende schakels van de voedselketen zich opleggen. Hierbij komt nog dat de consument, zoals zijn verre voorouders, jager is gebleven. Hij leeft niet langer van jacht en visvangst maar jaagt op lage prijzen! Daar wordt door de distributiesector op ingespeeld in zijn strijd om de gunst van de klant. Dit zet de hele voedingskolom onder zware druk. Onder die druk worden keuzemogelijkheden beperkt, dreigt het gevaar voor misleidende reclame en worden deuren opengezet voor het nemen van te grote risico's en voor fraude. Een vicieuze cirkel! Iedereen heeft bovendien recht op

voldoende en veilig voedsel aan betaalbare prijzen. De normen van voedselveiligheid die werden genomen op basis van risico-analyse moeten door de sector haalbaar en door de consument betaalbaar zijn. Hier dient bij het risicobeheer en het vaststellen van de risicodrempel rekening mee te worden gehouden. Inzake voedselveiligheid kan geen klasse-onderscheid worden gemaakt. Kwaliteitsnormen daarentegen worden in overleg tussen vraag en aanbod vastgesteld. Deze kunnen wel in prijs verschillen. Bovendien heeft de consument hierbij recht op vrije keuze. Dat betekent dat hij moet kunnen kiezen tussen verschillende veilige producten en diensten aan competitieve prijzen, bijvoorbeeld producten met of zonder additieven, wel of niet afkomstig van genetisch gemodificeerde organismen enzovoort. Echter zonder dat hierdoor de voedselveiligheid in het gedrang komt! Geen additieven of bewaarmiddelen kan immers betekenen dat het product anders of minder langdurig moet worden bewaard. Om die keuze te kunnen maken, is transparantie of openheid van de voedselketen nodig naast eenvoudige maar nuttige informatie en communicatie. Ook daaraan is een prijskaartje verbonden. Tenslotte heeft de consument recht op rechtspraak en verdediging wanneer er iets fout loopt. En, de overige schakels van de voedselketen hebben recht op loon naar werk!

Meer informatie:

Platform Veilig Voedsel. Onderzoeks- en Informatiecentrum van de Verbruikersorganisaties (OIVO), Ridderstraat 18, B 1050 Brussel, tel.: 02 547 06 30, fax: 02 547 06 01, www.oivo-crioc.org/veiligvoedsel

Safety of genetically engineered crops. Vlaams Interuniversitair Instituut voor de Biotechnologie (VIB), Rijvisschestraat 120, 9052 Zwijnaarde, tel.: 09 244 66 11, fax: 09 244 66 10, www.vib.be

Nutrition Information Center, Treurenberg 16, 1000 Brussel, Tel.: 02 250 12 20, fax: 02 250 12 29 www.nicevzw.be

Federaal Agentschap voor de Veiligheid van de Voedselketen (FAVV), WTC III - Simon Bolivarlaan 30, 1000 Brussel, tel.: 02 208 33 36, fax: 02 208 33 37, www.favv.fgov.be

Wat eten we vandaag? Federatie Voedingsindustrie (FEVIA), Kortenberglaan 172, 1000 Brussel, 02 743 08 00, fax: 02 733 94 26, www.fevia.be en www.voedingsinfo.org

Andere nuttige websites

Europese Commissie: europe.eu.int/comm/food/index_nl.htm

Codex Alimentarius Commission: www.codexalimentarius.net

Wereldgezondheidsorganisatie : www.who.int

Over Salmonella: www.salmonella.org

Be- je toekomst



Nieuwe ICT-vaardigheden voor de 21e eeuw

14e educatief technologie-event voor Vlaanderen

donderdag 15 november t/m
zaterdag 17 november 2001

EHSAL

Stormstraat 2, 1000 Brussel

Informatie over het programma
en inschrijving via: www.cst.be
meer info via e-mail: info@cst.be



Microsoft® TOSHIBA



Computers
en multimedia
op School
en Thuis



Workshops
Demos
Stands
Seminars
Free Lunch

Dossier op komst:



Klimaatverandering



43

De basisdoelstelling van Cera Holding luidt: 'samen investeren in welvaart en welzijn'. Daarmee verwijst deze coöperatieve vennootschap naar haar dubbele opdracht, namelijk enerzijds haar verantwoordelijkheid als financiële groep en anderzijds – via Cera Foundation – haar maatschappelijk engagement. Dit laatste situeert zich in de volgende vijf domeinen: Medisch-sociaal, Armoede, Land- & tuinbouw en Milieu,

Onderwijs en vorming/ Ondernemerschap en Kunst en Cultuur en de oprichting en ondersteuning van krediet- en verzekeringscoöperaties in ontwikkelingslanden via de Belgische Raiffeisenstichting (BRS).

Eén van de aandachtspunten binnen het domein Land- & tuinbouw betreft duurzame landbouw. Deze

publicatie is de start van een 3-jarig project waarbij Cera Foundation o.m. samenwerkt met Vilt en het tijdschrift Mens. Dit eerste werkjaar staat de communicatie over voedselveiligheid centraal.

Voor meer informatie over Cera Foundation: www.cera-foundation.be



Gewasbescherming, leefmilieu en landbouw! Vriend of vijand?

De uitgave is gratis te verkrijgen bij de Belgische Vereniging van de Industrie van Plantenbeschermingsmiddelen v.z.w., Phytofar, Maria-Louizasquare 49, 1000 Brussel. phytofar@fedichem.be, 02/238 97 72



VLAAMS
INFORMATIECENTRUM
OVER LAND- EN TUINBOUW
(VILT vzw)

Wil je de actualiteit in de land- en tuinbouw op de voet volgen?
Wens je bovendien meer duiding bij de nieuwsfeiten?
Surf dan meteen naar www.vilt.be en schrijf je in op de gratis e-zines!

"MENS" in retrospectie

Reeds verschenen dossiers,
nog verkrijgbaar zolang de voorraad strekt:

- MENS 1: "Wie is bang voor dioxinen?"
- MENS 2: "Leven en sterven met chloorfenolen"
- MENS 3: "Zware problemen met zware metalen?"
- MENS 4: "De aardbol op hol"
- MENS 5: "Over kruid en onkruid"
- MENS 6: "Verpakking of ballast?" (uitgeput)
- MENS 7: "Snijden in eigen vlees"
- MENS 8: "In de schaduw van AIDS"
- MENS 9: "Kat en hond in het leefmilieu"
- MENS 10: "Water, bron van leven... en dood"
- MENS 11: "Chloor: pro en contra"
- MENS 12: "Verpakking: een zegen voor het leefmilieu?"
- MENS 13: "Kanker & Milieu"
- MENS 14: "Plastiek: pro en contra"
- MENS 15: "Wees goed jegens dieren"
- MENS 16: "Hoe ontstaat een geneesmiddel?"
- MENS 17: "Moet er nog mest zijn?"
- MENS 18: "Bronnen van energie" (uitgeput)
- MENS 19: "Milieubalansen"
- MENS 20: "Mens en verslaving" (uitgeput)
- MENS 21: "Afval inzamelen: een kunst"
- MENS 22: "Wees goed jegens proefdieren"
- MENS 23: "Risico's van kankerverwekkende stoffen"
- MENS 24: "Duurzaam bouwen met kunststoffen"
- MENS 25: "Recycleren moet je leren"
- MENS 26: "Gentechnologie op ons bord" (uitgeput)
- MENS 27: "Chemie: basis van leven"
- MENS 28: "Vlees, een probleem?"
- MENS 29: "Beter voorkomen dan genezen"
- MENS 30: "Biocides, een vloek of een zegen?"
- MENS 31: "Het transgene tijdperk"
- MENS 32: "Jacht op ziektegenen"
- MENS 33: "Eet en beweeg je fit"
- MENS 34: "Genetisch volmaakt?"
- MENS 35: "Pseudo-hormonen: vruchtbaarheid in gevaar"
- MENS 36: "Duurzame Ontwikkeling"
- MENS 37: "Allergie in opmars!"
- MENS 38: "Vrouwen in de wetenschap"
- MENS 39: "Gelabeld vlees, veilig vlees!?"
- MENS 40: "Een tweede leven voor kunststoffen"
- MENS 42: "Stressssss"